

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2014.....	2
1 Úvod	3
2 Příprava a organizace	3
2.1 Kontrola zdroje (pro stanovení volného chloru)	3
3 Hodnocení odběru	3
3.1 Obecně.....	3
2. Stanovení volného chloru na místě odběru reálného a umělého vzorku	4
3.2 Dokumentace odběru	5
3.3 Očištění kohoutku před odběrem vzorků, pořadí odběru.....	5
3.4 Měření teploty	5
3.5 Odběr pro chemický rozbor	5
3.6 Sensorické zkoušení na místě odběru.....	6
3.7 Odběr pro mikrobiologický rozbor	6
3.8 Odběr pro biologický rozbor – mikroskopický obraz v pitné vodě	6
3.9 Obratnost při práci	6
3.10 Měření volného chloru na místě.....	6
3.11 Transport vzorků	7
3.12 Kvalita záznamů o měření	7
4 Statistická analýza	7
5 Literatura	8
6 Pořadí během odběru – souhrn	9
7 Před odběrem - souhrn	10
8 Měření teploty - souhrn.....	11
9 Chemický odběr – souhrn	11
10 Sensorické zkoušení na místě – souhrn	14
11 Mikrobiologický odběr – souhrn	14
12 Biologický odběr – souhrn	14
13 Měření volného chloru – souhrn	15
14 Výsledky měření volného chloru – grafy	16
15 Soupis úspěšnosti účastníků	18
Příloha – Checklist účastníka	

Program zkoušení způsobilosti PT#V-6-2014 byl zaměřen na odběry vzorků pitné vody. Odběry prováděli účastníci do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. Návrh a realizace zkoušení způsobilosti byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP V/2. Program uspořádala Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako poskytovatel zkoušení způsobilosti č. 7001.

S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovaly: Ing. Ivana Peterová
Alena Dvořáková

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT# V-6-2014

Název: Odběry vzorků pitné vody
Označení: PT#V-6-2014
Účel PT: odběry vzorků pitné vody do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. včetně stanovení volného chloru na místě odběru
Návrh a realizace PT: dle SOP V/2
Organizátor: Státní zdravotní ústav Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082514, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Ing. Ivana Peterová
Termín konání: 25. a 26.3. 2014
Místo konání: Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha, budova č.5, 1.patro
Počet účastníků: 18
Průběh PT: každý účastník předvedl před auditorem techniku odběru pro stanovení mikrobiologických (biologických) a fyzikálně-chemických ukazatelů a stanovil volný chlor
Zabezpečení kvality: kontrola stability zdroje prováděním kontrolních stanovení volného chloru
Předání výsledků: předání vyplněných odběrových protokolů přímo na místě konání
Způsob vyhodnocení výsledků: podle záznamu na checklistu a odběrovém protokolu dle předem stanovených závažných nedostatků; pro hodnocení volného chloru: za vyhovující jsou považovány hodnoty z-score ležící v intervalu $z \leq 2 $
Určení maximální směrodatné odchylky: jako robustní směrodatná odchylka z výsledků účastníků
Určení přijaté vztahné hodnoty: jako robustní průměr z výsledků účastníků
Termín vydání zprávy: 24.7.2014

1 Úvod

V tomto programu zkoušení způsobilosti Odběr vzorku pitné vody PT#V-6-2014 předváděli účastníci odběr vzorku v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. [1] a stanovovali volný chlor.

2 Příprava a organizace

Návrh a realizace programu zkoušení způsobilosti vychází z postupu organizátora – SOP V/2.

Toto kolo zkoušení způsobilosti se konalo v Praze na Státním zdravotním ústavu (v budově č. 5 v laboratořích chemie vody) a Brně ve firmě Labtech s.r.o. (kuchyňce ve 2.patře), celkem se účastnilo 18 odběrových skupin.

Každý účastník předvedl před auditorem (Ing. Václav Čadek, Ing. Ivana Peterová, Mgr. Petr Pummann a RNDr. Jaroslav Šašek) techniku odběru pro stanovení mikrobiologických, biologických, fyzikálně-chemických a senzorických ukazatelů a stanovil na místě odběru ukazatel volný chlor. Auditóři vedli o průběhu odběru podrobný záznam, tzv. checklist. Na místě po ukončení odběru účastníci odevzdali vyplněný odběrový protokol, který společně se záznamem auditorů sloužil jako podklad pro konečné hodnocení účastníka. (Přepis checklistu účastníka je přílohou této zprávy). Kromě povinného stanovení volného chloru na místě odběru bylo zařazeno také stanovení volného chloru v uměle připraveném vzorku.

2.1 Kontrola zdroje (pro stanovení volného chloru)

Současně se stanovením volného chloru jednotlivými účastníky prováděl organizátor také kontrolní stanovení volného chloru, které sloužilo ke kontrole stability zdroje. Odběr vzorků pro toto stanovení byl prováděn pravidelně během celého dne a výsledky kontrolních měření jsou uvedeny v tabulkách 1 až 3. Na odběrovém místě v Brně

Tabulka 1 - 25.3.2014
SZÚ, místnost 101

hodina	hodnota
9:22	0,13
10:02	0,14
10:35	0,10
11:12	0,12
11:38	0,14
12:00	0,10
13:00	0,14

Tabulka 2 – 25.3.2014
SZÚ, místnost 115

hodina	hodnota
9:20	0,09
10:00	0,08
10:32	0,09
11:07	0,07
11:24	0,07
12:03	0,06
13:06	0,08

Tabulka 3 – 26.3.2014
Labtech, kuchyňka

hodina	hodnota
9:30	0,01
10:40	0,00

Na obrázku 1 (str. 16) jsou znázorněny výsledky kontrolních stanovení volného chloru společně s výsledky stanovení volného chloru jednotlivých účastníků.

3 Hodnocení odběru

3.1 Obecně

Odběr vzorků pitné vody je obecně popsán ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. [1] (dále jen vyhláška). Ve vyhlášce je uvedeno: „§5 Vzorky pitné vody se pro kontrolu odebírají tak, aby byly reprezentativní pro jakost pitné vody spotřebovávané během celého roku a pro celou vodovodní síť. Odběr vzorků pitné vody se provádí v místech, kde mají být splněny požadavky na jakost.; §7 Nestanoví-li tato vyhláška jinak, postupuje se při odběru vzorku pitné nebo teplé vody podle metod obsažených v českých technických normách“. Pro odběr vzorků pitné vody lze použít postupy uvedené v odběrových normách [2-6].

Účastníci měli předvést před auditory odběr pitné vody do vlastních vzorkovnic v rozsahu kráceného nebo úplného rozboru podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. [1]. Dle přílohy č. 5 je „účelem kráceného rozboru získávat pravidelné informace o stabilitě vodního zdroje a účinnosti úpravy vody, zvláště dezinfekce (pokud je prováděna), mikrobiologické jakosti a organoleptických vlastnostech vody, a to za účelem zjištění, zda jsou dodržovány limitní hodnoty stanovené touto vyhláškou nebo orgánem ochrany veřejného zdraví na základě zákona (258/2000 Sb.)“. Úplný rozbor zahrnuje všechny ukazatele jakosti pitné vody uvedené v příloze č. 2 vyhlášky. Odběr pro krácený rozbor předvedlo 14 účastníků, pro úplný rozbor 4 účastníci.

Krácený rozbor sestává minimálně z následujících ukazatelů:

Č.	Ukazatel	vysvětlivky
1	Escherichia coli	
2	Koliformní bakterie	
3	Clostridium perfringens	1
4	počty kolonií při 22 °C	
5	počty kolonií při 36 °C	
6	Pseudomonas aeruginosa	2
7	mikroskopický obraz – abioseston	3
8	mikroskopický obraz – počty organismů	3
9	mikroskopický obraz – živé organismy	3
10	amonné ionty	
11	barva	
12	dusičnany	
13	dusitany	
14	hliník	4
15	chlor volný	5
16	CHSK _{Mn} (nebo TOC)	
17	chuť	
18	konduktivita	
19	mangan	6
20	pach	
21	pH	
22	zákal	
23	železo	

Vysvětlivky:

1 – stanovuje se pouze u pitných vod upravovaných přímo z vod povrchových nebo u podzemních vod ovlivněných povrchovými vodami.

2 – stanovuje se pouze u balené pitné vody.

3 – stanovuje se v případě, je-li zdrojem povrchová voda. Je-li zdrojem podzemní voda, stanovuje se pouze v případě ovlivnění podzemního zdroje povrchovou vodou a indikace pomnožování organismů v síti.

4 – stanovuje se pouze při použití vložkovacího činidla na bázi hliníku.

5 – stanovuje se pouze v případě použití prostředků obsahujících chlor. V případě využití vázaného aktivního chloru (např. ve formě chloraminů) pro desinfekci, se stanovuje celkový aktivní chlor. Při použití jiného chemického desinfekčního prostředku se stanoví zbytkové množství příslušné aktivní látky.

6 – stanovuje se pouze v případě, kdy je mangan z vody při úpravě odstraňován.

Předem bylo určeno, které chyby při hodnocení budou považovány za zásadní a budou tak znamenat neúspěch účastníka v patřičné části programu. Hodnocení se skládá ze dvou oddělených částí:

1. Odběr vzorků pitné vody

Odběr pro chemický rozbor: neoznačené vzorkovnice, nepoužití vhodné konzervace vzorků, chybné plnění vzorkovnic, významná neobratnost při práci;

Odběr pro mikrobiologický rozbor: nesterilní vzorkovnice, absence thiosíranu sodného ve vzorkovnici před odběrem, výplach vzorkovnice před odběrem, chybné plnění vzorkovnic, manipulace při odběru vedoucí ke kontaminaci vzorku, nedostatečný objem vzorku pro stanovení požadovaných ukazatelů, neoznačené vzorkovnice, významná neobratnost při práci;

Odběr pro biologický rozbor: absence thiosíranu sodného ve vzorkovnici před odběrem, výplach vzorkovnice před odběrem, chybné plnění vzorkovnic, neoznačené vzorkovnice, významná neobratnost při práci;

Nedostatky transportu vzorků: přeprava bez funkčního chlazení (chladič taška nebo chladič auto);

Nedostatky dokumentace: neexistence odběrového protokolu nebo jeho nevhodnost pro daný účel.

2. Stanovení volného chloru na místě odběru reálného a umělého vzorku

významná neobratnost při práci; z-skóre individuálního výsledku je mimo interval <-2; 2>

3.2 Dokumentace odběru

Všichni účastníci měli s sebou potřebné dokumenty k odběru vzorků a vyplňovali odběrové protokoly.

3.3 Očištění kohoutku před odběrem vzorků, pořadí odběru

V rámci tohoto kola zkoušení způsobilosti bylo požadováno předvést všechny běžně prováděné úkony tedy i úpravu odběrového kohoutku před samotným odběrem vzorků. Všichni účastníci na místě předvedli odstranění perlátoru.

Dle revidované normy ČSN ISO 5667-5 [4] je doporučováno začít odběrem pro chemický rozbor, kterému předchází očištění kohoutku a proplach. Odběr pro úplný rozbor předvedli 4 účastníci, 3 z nich před odběrem předvedli očištění ústí kohoutku, následoval odběr pro fyzikálně-chemický rozbor, dezinfekce a odběr pro mikrobiologický rozbor. Pouze jeden účastník odebral samostatný vzorek pro stanovení Cu, Ni, Pb hned na začátku bez odpuštění vody. 7 ze 8 účastníků, kteří předváděli odběr pro krácený rozbor, provedli nejprve odběr pro chemický rozbor, šest z nich předtím kohoutek očistilo.

Před odběrem vzorku nechali všichni účastníci odtéci vodu do ustálení teploty, což kontrolovali měřením teploty.

Norma ČSN ISO 5667-5 [4] uvádí v kapitole 6.4.1 Vodovodní kohoutky – „Pokud má být kontrolována jakost vody tak, jak je dodávána ke spotřebiteli, potom mají být kohoutky čištěny a proplachovány jednotně po dobu 2 min až 3 min nebo déle, pokud je to nutné, aby bylo dosaženo konstantní teploty před odběrem vzorků. Pokud se odebírají vzorky pro mikrobiologickou analýzu, mají se kohoutky čistit, dezinfikovat a proplachovat. Během odběru má být průtok vody kohoutkem stálý.“

Norma 19458 [6] uvádí, že „způsob odběru vody z vodovodního kohoutku se liší dle účelu vyšetření:

- stanovení jakosti vody v rozvodném potrubí – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek, propláchnout
- zjištění jakosti vody, která je dodávána do kohoutku – je nutné odstranit všechna připojená zařízení, dezinfikovat kohoutek a propláchnout pouze minimálně (k odstranění vlivu dezinfekce)
- zjištění jakosti vody, která vytéká z kohoutku – neodstraňují se připojená zařízení, nedezinfikuje se, neproplachuje se“

3.4 Měření teploty

Kontrolu ustáleného stavu při odtáčení vody před zahájení odběrů provedlo všech 12 účastníků měřením teploty. Všichni použili digitální teploměry se správnou přesností. Polovina účastníků měřila teplotu v proudu vody, druhá polovina měřila v nádobě s protékající vodou.

Norma ČSN 75 7342 [7] uvádí měření teploty teploměrem vhodného rozsahu s dělením po 0,05 °C nebo 0,1 °C ponořením teploměru pod hladinu vody (tam kde to podmínky umožňují) nebo měřením ve vytemperované vzorkovnici (ponořením vzorkovnice do vzorku) ihned po odběru vzorku.

Použije-li se jiný postup k měření teploty vzorku, je nutné zajistit, aby se měřila skutečně teplota vody a ne teplota ovlivněná okolím, postup je potřeba uvést do SOP.

3.5 Odběr pro chemický rozbor

Vzorky odebírali účastníci do několika samostatných vzorkovnic, jejich počet závisel na zvoleném rozsahu (odběr pro krácený nebo úplný rozbor) a také na instrukcích analytické, případně subdodavatelské laboratoře.

ZCHR - Vzorky byly odebírány do plastových i skleněných vzorkovnic, účastníci volili vyplachování vzorkovnic před naplněním dle svých zavedených postupů (11 z 17 účastníků vzorkovnice vyplachovali). Všichni plnili vzorkovnice bez ponechání vzduchové bubliny. Normy ČSN ISO 5667 [3,4] a metodické normy pro stanovení jednotlivých ukazatelů (např. barva, dusitany) požadují úplné naplnění vzorkovnic a ověření zda se nenachází vzduchové bubliny, čímž se má omezit interakce s plynnou fází a minimalizovat míchání vzorku během přepravy. V případě odběru vzorku pro ukazatele, kde by mohlo dojít ke změně vlivem styku s plynnou fází se doporučuje plnění vzorkovnice mírným proudem vody s přetečením vody nejméně dvojnásobným objemem.

CHSK_{Mn} – 13 účastníků odebíralo vzorky pro stanovení CHSK_{Mn} (2 z nich pro stanovení TOC) do samostatné vzorkovnice, přičemž 7 z nich měli ve vzorkovnici předem nadávkované konzervační činidlo. Pokud ve vzorkovnici konzervační činidlo nebylo, byla plněna bez vzduchové bubliny.

Kovy většina účastníků odebírala vzorky pro stanovení kovů do samostatných vzorkovnic (v některých případech i do více samostatných vzorkovnic) s přidávkem kyseliny nebo uváděli, že okyselení provádí až v laboratoři, dva účastníci uvedli, že konzervaci při odběru vzorku neprovádí.

Konzervace vzorku pro stanovení kovů okyselením je nutná z důvodu zamezení adsorpce kovu na povrch vzorkovnice. Ze stejného důvodu je potřeba, aby se tyto vzorky odebíraly do vyloužených vzorkovnic.

Cu, Pb, Ni – dle požadavků vyhlášky 252/2004 Sb. uvedených v poznámce 25 přílohy 1, se provádí odběr vzorku pro tyto ukazatele specifickým způsobem a to odběrem prvních 1000 ml vody bez předchozího

očištění kohoutku, odpuštění vody nebo odběru pro jiné ukazatele. Hygienický limit pro ukazatele měď, olovo a nikl se vztahuje k takto odebraným vzorkům. Takovýto způsob odběru (v případě úplného rozboru) předvedli pouze dva ze čtyř účastníků, kteří volili odběr pro úplný rozbor.

Senzorika – polovina účastníků provádí senzorické zkoušení pouze v laboratoři. Účastníci pak odebírali vzorky do samostatných většinou vyplachovaných vzorkovnic bez ponechání bubliny.

PAU a pesticidní látky – vzorky pro tato stanovení odebírali účastníci stejným způsobem do samostatných vzorkovnic. Účastníci vzorkovnice nevyplachovali (norma ČSN 75 7554 [10] vyplachování nedoporučuje) a plnili vzorkovnice bez ponechání vzduchové bubliny.

TOL – všichni plnili vzorkovnice bez ponechání vzduchové bubliny a dva účastníci bez vyplachování, dva s vyplachováním. Účastníci přidávali do vzorkovnice thiosíran sodný k dechloraci.

Někteří účastníci dále odebírali samostatné vzorky pro stanovení vybraných kovů (Hg, Fe, B, Ca, Mg), pro stanovení pH, barvy a dalších ukazatelů. Přehledy způsobu odběru vzorku pro jednotlivé ukazatele jsou uvedeny v kapitole 9.

3.6 Senzorické zkoušení na místě odběru

V letošním roce polovina účastníků prováděla senzorické zkoušení odebíraného vzorku na místě. Použili vhodné nádoby pro hodnocení pachu na místě odběru (250 ml širokohrdlé). Účastníci provádějící zkoušení i na místě odběru, jej prováděli správným způsobem.

3.7 Odběr pro mikrobiologický rozbor

Desinfekci kohoutku před odběrem pro mikrobiologický rozbor opálením nebo postřikem provedli všichni účastníci. Z toho opálení kohoutku provedl 1 účastník, ostatní využili prostředek na bázi alkoholu, jeden účastník volil chlorový prostředek. Byla sledována také doba působení přípravku. Dva účastníci ponechali přípravek působit pouze pár sekund, ostatní ponechali přípravek působit déle než půl minuty. Po chemickém ošetření provedli účastníci také důkladné opláchnutí ústí kohoutku od zbytku činitel. Před odběrem si někteří účastníci umyli ruce případně použili sterilní rukavice.

Jeden účastník

Podle norem [4,6] se odběr vzorků pro mikrobiologický rozbor provádí do sterilní vzorkovnice (skleněné nebo plastové), obvykle se dává přednost sklu pro možnost jeho opětovného použití. Uzávěry mohou být skleněné nebo plastové pro skleněné vzorkovnice, pro plastové vzorkovnice ve formě zamačkávacích víček. Pro oba druhy vzorkovnic se mohou používat plastová či kovová víčka se závitem. Pokud je voda chlorována (což byl i případ vody odebírané v rámci tohoto kola zkoušení způsobilosti) musí vzorkovnice obsahovat činidlo k neutralizaci chloru (na každých 100 ml vzorku se přidává 0,1 ml 1,8 % pentahydrátu thiosíranu sodného) – přidáváno před sterilizací.

Během plnění vzorkovnice nesmí přijít část zátky, která je uvnitř vzorkovnice, s ničím do kontaktu. Při odběru vzorku je nutné ponechat ve vzorkovnici malý nezaplňovaný prostor, aby bylo možno před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Po naplnění se vzorkovnice mají ihned neprodyšně uzavřít (až do otevření v laboratoři) a otvory se zátkou mají být kryty k ochraně před kontaminací, např. hliníkovou fólií.

Všichni účastníci použili sterilní vzorkovnice s předem přidaným dechloračním činidlem, které také správně plnili, tj. s ponecháním vzduchové bubliny a bez vyplachování.

3.8 Odběr pro biologický rozbor – mikroskopický obraz v pitné vodě

Odběr vzorků pro stanovení mikroskopického obrazu je vyžadován v případě úplného rozboru, v rámci kráceného rozboru pouze pokud je zdrojem povrchová voda, případně je možnost ovlivnění podzemní vody vodou povrchovou. Odběr řídí pravidly uvedenými v obecných odběrových normách a je upřesněn v ČSN 75 7712 [8]. Podle této normy mají být vzorkovnice plněny do 4/5 objemu a přepravovány a uchovávány ve tmě při teplotě 2 – 5 °C. Pokud je voda chlorována (což byl i případ vody odebírané v rámci tohoto kola PT) musí vzorkovnice obsahovat činidlo k neutralizaci chloru (na každých 100 ml vzorku se přidává 0,1 ml 1,8 % pentahydrátu thiosíranu sodného). **Toto jeden účastník (1129) nedodržel, což bylo důvodem nesplnění požadavků na správný odběr vzorku pro biologický rozbor.** Odběr do samostatných vzorkovnic předvedlo 7 účastníků (4x krácený rozbor, 3x úplný). Ostatní účastníci použili vzorek ze vzorkovnice pro stanovení mikrobiologických ukazatelů.

3.9 Obratnost při práci

Při kontrolování postupu odběru jednotlivými účastníky nebyly zaznamenány žádné výraznější problémy.

3.10 Měření volného chloru na místě

Účastníci prováděli všechny úkony na jednom odběrovém místě včetně stanovení volného chloru. Pořadí jednotlivých úkonů volili účastníci dle svých zvyklostí. Měření volného chloru na začátku (nebo ihned po odběru pro chemický rozbor) zvolila většina účastníků, 6 účastníků stanovovalo volný chlor na konci po

odběru všech dílčích vzorků. Mezi odběry vzorku jednotlivými účastníky se prováděl odběr pro kontrolní stanovení volného chloru, viz. Kapitola 2.1.

K měření volného chloru byly nejčastěji používány přístroje Hach. Měření účastníkům nepůsobilo problémy. Účastníci měřili také volný chlor v uměle připraveném vzorku. Každý účastník obdržel dva samostatně připravené vzorky. Individuální vzorky pro každého účastníka připravoval organizátor nadávkováním komerčního standardu pro volný chlor do definovaného množství (10 ml odměřované automatickou pipetou) demineralizované vody v kyvetách účastníků. V grafu jsou rovněž uvedeny hodnoty stanovené organizátorem.

Ve stanovení volného chloru neuspěl jeden účastník při měření v reálném vzorku, dva účastníci neuspěli v měření umělého vzorku.

3.11 Transport vzorků

Všichni účastníci ukládali vzorky do termoboxů či termotašek s účinným chlazením nebo vzorky ukládají ihned do chlazeného prostoru automobilu. Většina účastníků také zaznamenává teplotu během transportu, obvykle pomocí dataloggeru.

3.12 Kvalita záznamů o měření

Protokoly jsou z laboratoří dobře připraveny tak, aby na místě odběru bylo potřeba minimum zápisu. Jedná se většinou o jednostránkové formuláře, kde se na místě vybírá z předepsaných variant a doplňují naměřené hodnoty apod. Nechybí ani údaje o předání vzorku do laboratoře.

4 Statistická analýza

Vztažná hodnota a vztažná odchylka

Pro stanovení volného chloru reálného vzorku byla vztažná hodnota a směrodatná odchylka k výpočtu z-skóre vypočítána z hodnot účastníků. Vztažná hodnota a cílová směrodatná odchylka byly určeny jako robustní průměr a robustní směrodatná odchylka ze souboru výsledků účastníků.

Pro stanovení volného chloru uměle připraveného vzorku byla vztažná hodnota určena také jako robustní průměr hodnot účastníků, ten se statisticky neliší od koncentrace, na kterou byly vzorky připravovány. Vztažná odchylka byla také určena pomocí robustní statistiky.

Vztažné hodnoty a RSD pro jednotlivé ukazatele:

	x [mg/l]	σ [mg/l]
volný chlor – reálný vzorek	0,1002	0,0217
volný chlor – umělý vzorek	0,1389	0,0139

z-skóre

Úspěšnost laboratoří je vyhodnocována s použitím z-skóre, které je přiřazeno každému výsledku laboratoře a vypočtené podle vztahu:

$$z = \frac{X - x}{\sigma}$$

kdy X = koncentrace analytu zjištěná laboratoří
 x = vztažná hodnota (přijata referenční hodnota)
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Z-skóre je interpretováno následujícím způsobem:

z ≤ 2	uspokojivé
2 < z < 3	sporné
z ≥ 3	nespokojivé

Z-skóre charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

5 Literatura

- [1] Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. v platném znění o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- [2] ČSN EN ISO 5667-1 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 1: Návod pro návrh programu odběru vzorků a pro způsoby odběru vzorků
- [3] ČSN EN ISO 5667-3 Kvalita vod. Odběr vzorků. Část 3: Konzervace vzorků a manipulace s nimi
- [4] ČSN ISO 5667-5 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 5: Návod pro odběr vzorků pitné vody z úpraven vody a z vodovodních sítí
- [5] ČSN ISO 5667-14 Jakost vod. Odběr vzorků. Část 14: Pokyny k zabezpečení jakosti odběru vzorků vod a manipulace s nimi
- [6] ČSN EN ISO 19 458 Jakost vod. Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu
- [7] ČSN 75 7342 Jakost vod. Stanovení teploty
- [8] ČSN 75 7712 Jakost vod. Biologický rozbor - Stanovení biosestonu
- [9] ČSN ISO 7393-2 Jakost vod. Stanovení volného a celkového chloru. Část 2: Kolorimetrická metoda s N,N-diethyl-1,4-fenylendiaminem pro běžnou kontrolu
- [10] ČSN 75 7554: Jakost vod – Stanovení vybraných polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) – Metoda HPLC s fluorescenčním, a metoda GC s hmotnostním detektorem
- [11] ČSN EN 1622: Jakost vod. Stanovení prahového čísla pachu (TON) a prahového čísla chuti (TFN)
- [12] TNV 75 7340: Jakost vod. Metody orientační senzorické analýzy

6 Pořadí během odběru – souhrn

Id. lab	rozběr		1.	2.	3.	4.	5.
1113	KR- podzemní v.		čištění	desinfekce A	chemie	MB/B	chlor
1114	KR- podzemní v.		čištění	desinfekce A	MB/B	chemie	chlor
1159	KR- podzemní v.		čištění	chemie	chlor	desinfekce O	MB/B
1095	KR- podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce A	MB/B
1125	KR- podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce C	MB/B
1177	KR- podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce A	MB/B
1183	KR- podzemní v.		čištění	chlor	chemie	desinfekce A	MB/B
1180	KR- povrch.v.		čištění	desinfekce A	chemie	MB/B	chlor
1170	KR- povrch.v.		čištění	desinfekce A	chlor	chemie	MB/B
1201	KR- povrch.v.		čištění	desinfekce A	chlor	chemie	MB/B
1245	KR- povrch.v.		-	desinfekce A	MB/B	chemie	chlor
1084	KR- povrch.v.		čištění	chemie	desinfekce A	MB/B	chlor
1071	KR- povrch.v.		-	chemie	chlor	desinfekce A	MB/B
1206	KR- povrch.v.		čištění	chemie	chlor	desinfekce A	MB/B
992	úplný rozběr		-	desinfekce A	chemie	chlor	MB/B
1146	úplný rozběr	kovy	čištění	chemie	desinfekce A	MB/B	chlor
1129	úplný rozběr	kovy	-	chemie	chlor	desinfekce A	MB/B
1158	úplný rozběr		čištění	chlor	desinfekce A	chemie	MB/B

Pořadí během odběru

KR – krácený rozběr

kovy – odběr pro stanovení Pb, Cu, Ni bez odtočení vody

čištění – očištění ústí kohoutku před odběrem (mechanické nebo isopropanolem)

chemie – odběr pro chemický rozběr

MB/B – odběr pro mikrobiologický a biologický rozběr

chlor – odběr pro stanovení volného chloru

desinfekce A – desinfekce alkoholovým přípravkem

desinfekce Cl – desinfekce chlorovým přípravkem

desinfekce O – desinfekce opálením

7 Před odběrem - souhrn

Id. lab	rozběr	odstranění perlátoru	odběr pro Cu, Ni, Pb	očištění kohoutku	odtočení vody	dezinfekce kohoutku	doba působení
992	úplný rozběr	ano	ne	bez očištění	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1071	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	bez očištění	do ustálení teploty	před MB/B	
1084	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1095	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1113	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	dezinfekce	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1114	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1125	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1129	úplný rozběr	ano	ano	bez očištění	do ustálení teploty	před MB/B	
1146	úplný rozběr	ano	ano	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1158	úplný rozběr	ano	ne	2-isopropanol	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1159	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1170	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	2-isopropanol	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1177	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1180	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	2-isopropanol	do ustálení teploty	postřik A	více než 1/2 min
1183	KR- podzemní v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1201	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	postřik A	méně než 1/2 min
1206	KR-povrch.v.	ano	ne - KB	mechanické	do ustálení teploty	před MB/B	
1245	KR- povrch.v.	ano	ne - KB	bez očištění	do ustálení teploty	postřik A	pár sekund

Odběr pro Cu, Ni, Pb

ne – neprovedení odběru pro stanovení vybraných kovů (Cu, Ni, Pb) z prvního podílu bez odpuštění

ne - KR – neprovedení tohoto odběru z důvodu odběru v rozsahu kráceného rozboru

Odtočení vody

T – do ustálení teploty

D – po určitou dobu

Očištění kohoutku

mechanické – mechanické očištění kohoutku (např. gázou, kartáčkem apod.)

2-isopropanol – otření nebo postřik 2-isopropanolem

dezinfekce – provedení dezinfekce kohoutku na začátku odběru

bez – bez ošetření kohoutku (mimo dezinfekci, která byla provedena až před mikrobiologickým odběrem)

Dezinfekce kohoutku

A – postřik/ponoření do přípravku na bázi alkoholu

Cl - postřik/ponoření do přípravku na bázi chloru

8 Měření teploty - souhrn

Id. lab	teploměr	dělení	způsob měření
992	digitální	0,1	do proudu
1071	digitální	0,1	do proudu
1084	digitální	0,1	nádoba v proudu
1095	digitální	0,1	nádoba v proudu
1113	digitální	0,1	nádoba v proudu
1114	digitální	0,1	do proudu
1125	digitální	0,1	do proudu
1129	digitální	0,1	nádoba v proudu
1146	digitální	0,1	nádoba v proudu
1158	digitální	0,1	do proudu
1159	digitální	0,1	do proudu
1170	digitální	0,1	do proudu
1177	digitální	0,1	do proudu
1180	digitální	0,1	do proudu
1183	digitální	0,1	nádoba v proudu
1201	digitální	0,1	nádoba v proudu
1206	digitální	0,1	do proudu
1245	digitální	0,1	nádoba v proudu

9 Chemický odběr – souhrn

ZCHR	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1071	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1084	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1095	plast	500	ne	ano	ne	ano
1113	plast	500	ne	ano	ne	ano
1114	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1125	plast	1000	ne	ano	ne	ano
1129	plast	2000	ne	ne	ne	ano
1146	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1158	plast	1000	ne	ano	ne	ano
1170	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1177	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1180	plast	1000	ne	ne	ne	ano
1183	plast	1000	ne	ano	ne	ano
1201	plast	500	ne	ano	ne	ano
1206	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1245	sklo	1000	ne	ne	ne	ano

CHSK/TOC	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1095	sklo	250	v lab	ano	ne	ano
1113	plast	250	ne	ano	ano	ano
1125	sklo	250	ano	ne	ano	ano
1129	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1146	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1158	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1159	sklo	500	ne	ne	ne	ano
1170	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1177	sklo	1000	ano	ne	ano	ano
1180	sklo	250	ano	ne	ano	ano
1183	plast	250	ano	ne	ano	ano
1201	sklo	250	ne	ne	ne	ano

senzorika	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1113	sklo	500	ne	ano	ne	ano
1114	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1125	sklo	1000	ne	ano	ne	ano
1146	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1170	sklo	500	ne	ne	ne	ano
1177	sklo	500	ne	ano	ne	ano
1180	sklo	500	ne	ne	ne	ano
1183	sklo	500	ne	ano	ne	ano
1206	sklo	250	ne	ano	ne	ano

kovy	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	plast	100	v lab	ano	ne	ano
1084	plast	100	ano	ne	ano	ano
1095	sklo	100	v lab	ano	ne	ano
1125	sklo	100	v lab	ne	ano	ano
1129	plast	1000	ano	ne	ano	ano
1146	plast	500	ano	ne	ano	ano
1158	plast	100	ne	ano	ne	ano
1159	plast	100	ne	ne	ne	ano
1170	plast	250	ano	ne	ano	ano
1183	plast	100	v lab	ne	ne	ano
1201	sklo	100	v lab	ne	ne	ano
1245	plast	2x100	ano	ne	ano	ano

další kovy	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení	Poznámka
1113	plast	100	v lab	ano	ne	ano	Fe
1129	plast	500	ano	ne	ano	ano	Fe
1146	plast	1000	ano	ne	ano	ano	kovy na začátku
1158	plast	250	v lab	ano	ano	ano	těžké kovy
1170	plast	100	v lab	ne	ne	ano	Al
1177	sklo	500	ano	ne	ano	ano	Fe + NO3

PAU	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	2000	ne	ne	ne	ano
1129	ano	sklo	2000	ne	ne	ne	ano
1146	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1158	ano	sklo	2000	ne	ne	ne	ano

TOL	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1129	ano	sklo	2x20	ne	ne	ne	ano
1146	ano	sklo	100	ne	ne	ne	ano
1158	ano	sklo	40+40	ne	ano	ne	ano

pesticidy	Thiosíran	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1129	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1146	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ano
1158	ano	sklo	1000	ne	ne	ne	ne

kyanidy	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	plast	500	ano	ne	ne	ano
1129	plast	500	ano	ne	ano	ano
1146	sklo	1000	ano	ne	ano	ano
1158	plast	500	ano	ne	ne	ano

pH	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
1113	plast	100	ne	ano	ne	ano
1158	plast	250	ne	ano	ne	ano
1170	plast	100	ne	ne	ne	ano
1180	plast	250	ne	ne	ne	ano

Hg	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	sklo	100	v lab	ano	ne	ano
1129	sklo	500	ano	ne	ano	ano
1146	sklo	100	ano	ne	ano	ano
1158	sklo	100	0	ano	ne	ano

Fluoridy	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
1146	plast	100	ne	ano	ne	ano
1158	sklo	100	ne	ano	ne	ano

BrO3	Vzorkovnice	Objem (ml)	Konzervace	Vypláchnutí	Bublina	Označení
992	sklo	100	ne	ano	ne	ano
1146	sklo	500	ne	ano	ne	ano
1158	sklo	100	ne	ano	ne	ano

10 Senzorické zkoušení na místě – souhrn

Id. lab	vzorkovnice pro pach	vypláchnutí	naplnění	porovnávací voda	zkoušení chuti na místě
1071	250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ano	ano
1095	250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ano	ano
1113	250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	-	ano
1125	250 ml široké hrdlo	ano	více než 1/2	ano	ano
1129	500 ml široké hrdlo	ne	více než 1/2	ano	ano
1146	250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ano	ano
1158	250 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ne	ano
1201	500 ml široké hrdlo	ano	cca 1/3	ne	ne
1245	250 ml široké hrdlo	ano	více než 1/2	ano	ne

Ostatní laboratoře provádí senzorické zkoušení pouze v laboratoři.

11 Mikrobiologický odběr – souhrn

Id. lab	vzorkovnice	sterilní vzorkovnice	dechlorace předem	vypláchnutí vzorkovnice	ponechání bubliny	sterilní zacházení	označená vzorkovnice
992	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1071	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1084	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1095	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1113	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1114	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1125	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1129	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1146	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1158	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1159	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1170	plastová	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1177	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1180	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1183	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1201	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1206	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano
1245	skleněná	ano	ano	ne	ano	ano	ano

12 Biologický odběr – souhrn

Id. lab	rozbor	vzorkovnice	vypláchnutí vzorkovnice	dechlorace předem	ponechání bubliny	označená vzorkovnice
1095	KB-podzemní v.	skleněná	ne	ano	ano	ano
1071	KB-povrch.v.	skleněná	ne	ano	ano	ano
1084	KB-povrch.v.	skleněná	ne	ano	ano	ano
1245	KB-povrch.v.	skleněná	ne	ano	ano	ano
1129	úplný rozbor	plastová	ne	ne	ano	ano
1146	úplný rozbor	plastová	ne	ano	ano	ano
1158	úplný rozbor	skleněná	ne	ano	ano	ano

Rozbor

KR - podzemní – odběr vzorku pro krácený rozbor z podzemní vody
 KR - povrchová – odběr vzorku pro krácený rozbor z povrchové vody

Společně pro MB (mikrobiologický rozbor)

ano – vzorek odebrán do jedné vzorkovnice pro společný mikrobiologický a biologický rozbor

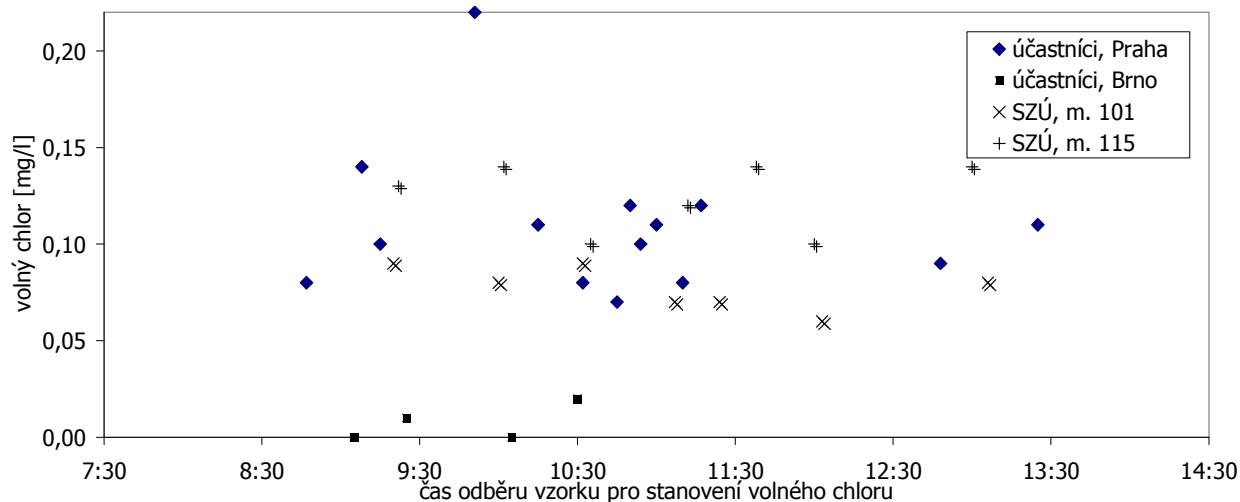
13 Měření volného chloru – souhrn

Id. lab	použitý přístroj	odpovědnost za měření	začátek měření	naměřená hodnota
992	Hach	ano	13:25	0,11
1071	Hach	ano	10:54	0,10
1084	Hach	ne	9:08	0,14
1095	Hach	ano	11:17	0,12
1113	Hach	ano	9:05	< 0,03 (B)
1114	Hach	ano	10:05	0,00 (B)
1125	Hach	ano	12:48	0,09
1129	Merck	ano	9:51	0,22
1146	Hach	ano	10:32	0,08
1158	Hach	ano	10:45	0,07
1159	jiný	ano	10:30	0,02 (B)
1170	Hach	ano	10:15	0,11
1177	Hach	ano	9:25	0,01 (B)
1180	Hach	ano	9:15	0,10
1183	Hach	ano	8:47	0,08
1201	Hach	ano	11:10	0,08
1206	Hach	ano	10:50	0,12
1245	Hach	ano	11:00	0,11

(B) ... účastníci prováděli odběr vzorků a měření volného chloru na odběrovém místě v Brně

14 Výsledky měření volného chloru – grafy

Obrázek 1: Měření volného chloru – reálný vzorek vodovodní vody



Tabulka Z-score pro volný chlor - vodovodní voda

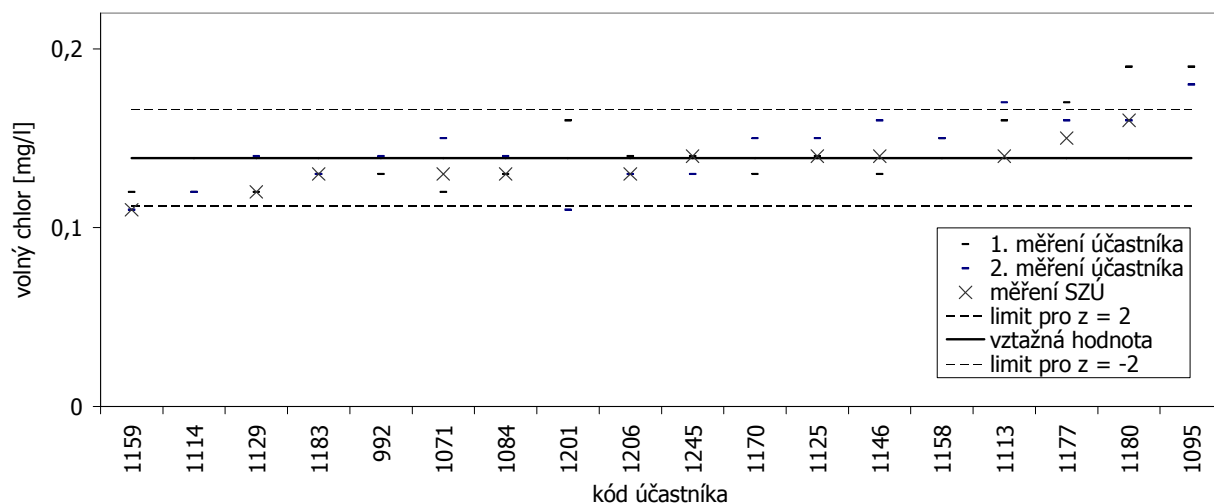
účastník

V	lab	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1158	0,070	-1,39									
X	1146	0,080	-0,93									
X	1183	0,080	-0,93									
X	1201	0,080	-0,93									
X	1125	0,090	-0,47									
X	1071	0,100	-0,01									
X	1180	0,100	-0,01									
X	992	0,110	0,45									
X	1170	0,110	0,45									
X	1245	0,110	0,45									
X	1095	0,120	0,91									
X	1206	0,120	0,91									
X	1084	0,140	1,83									
!	1129	0,220	5,52									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 0,1002
vztažná odchylka: 0,0217
interval správných hodnot: 0,057 - 0,143

Obrázek 2: Měření volného chloru – umělý vzorek



Tabulka Z-score pro volný chlor - umělý vzorek

V	lab	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1159	0,115	-1,72									
X	1114	0,120	-1,36									
X	1129	0,130	-0,64									
X	1183	0,130	-0,64									
X	992	0,135	-0,28									
X	1071	0,135	-0,28									
X	1084	0,135	-0,28									
X	1201	0,135	-0,28									
X	1206	0,135	-0,28									
X	1245	0,135	-0,28									
X	1170	0,140	0,08									
X	1125	0,145	0,44									
X	1146	0,145	0,44									
X	1158	0,150	0,80									
X	1113	0,165	1,88									
X	1177	0,165	1,88									
?	1180	0,175	2,60									
!	1095	0,185	3,32									

počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 0,1389
vztažná odchylka: $\pm 20\%$
interval správných hodnot: 0,112 - 0,166

15 Soupis úspěšnosti účastníků

Id lab.	odběr vzorků pitné vody	stanovení volného chloru reálný vzorek	stanovení volného chloru umělý vzorek
992	+	●	●
1071	+	●	●
1084	+	●	●
1095	+	●	○
1113	+	●	●
1114	+	●	●
1125	+	●	●
1129	-	○	●
1146	+	●	●
1158	+	●	●
1159	+	●	●
1170	+	●	●
1177	+	●	●
1180	+	●	⊙
1183	+	●	●
1201	+	●	●
1206	+	●	●
1245	+	●	●

Legenda

- z-skóre $|z| \leq 2$
- ⊙ z-skóre $2 < |z| < 3$
- z-skóre $|z| \geq 3$
- nevyhovuje
- + vyhovuje